

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-321460

(43)Date of publication of application : 04.12.1998

(51)Int.Cl.

H01G 4/252
H01G 4/008
H01G 4/12
H01G 4/30
H01G 4/30

(21)Application number : 09-129263

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 20.05.1997

(72)Inventor : TSUJI YASUNOBU
NAKAO KEIICHI
KIMURA RYO
HIMORI GOJI

(54) CAPACITOR ELEMENT EXTERNAL ELECTRODE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize low-temperature formation and reduce equivalent series resistance, by providing a conductive film layer, which has a specific thickness and contains organic compound in its metal fine particle which is made conductive at a specific temperature and has a specific particle diameter, on an electrode plane exposed to the external to be electrically connected with the internal of a capacitor element.

SOLUTION: In an electrode plane exposed to the external so as to be electrically connected with the internal of a capacitor element, organic compound is contained in a metal fine particle, which is made conductive at 150-350° C and has a particle diameter of 10-500 Å. The external electrode of the capacitor element has a conductive film layer having a film thickness of 10 nm-2 µm. This external electrode is manufactured by pressing the electrode plane exposed to the external into an elastic body which is impregnated with conductive film paste which forms the conductive layer, coating at least one plane with the conductive paste to have a thickness of 10 nm-2 µm after heat treatment, and forming the conductive film by heat treatment at a temperature of 150-350° C. Therefore, the metal fine particles do not form an aggregate and the conductive film layer close to surface contact is provided.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-321460

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
H 0 1 G 4/252		H 0 1 G 1/14 V
4/008		4/12 3 6 4
4/12 3 6 4		4/30 3 0 1 C
4/30 3 0 1		3 1 1 D
3 1 1		1/01
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 11 頁)		

(21) 出願番号 特願平9-129263

(22) 出願日 平成9年(1997)5月20日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 辻 康暢

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 中尾 恵一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 木村 涼

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

最終頁に続く

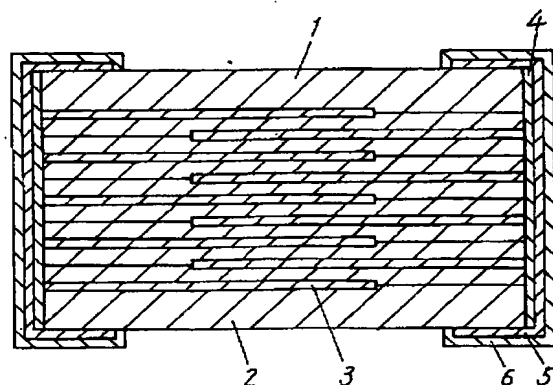
(54) 【発明の名称】 コンデンサ素子の外部電極およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 低温形成可能な、かつ等価直列抵抗が小さい
コンデンサ素子の外部電極を提供することを目的とす
る。

【解決手段】 コンデンサ素子1の内部と電氣的に接続
するため外部に露出している電極面に、150～350
℃で導体化された粒径10～500 Åの金属微粒子に有
機化合物が含有されており膜厚10 nm～2 μmからな
る導電膜層4を有するものである。

- 1 コンデンサ素子
- 2 誘電体層
- 3 内部電極
- 4 導電膜層
- 5 導電性樹脂電極層
- 6 半田層



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンデンサ素子の内部と電氣的に接続するため外部に露出している電極面に150～350℃で導体化された粒径10～500Åの金属微粒子に有機化合物が含有されており膜厚10nm～2μmからなる導電膜層を有するコンデンサ素子の外部電極。

【請求項2】 コンデンサ素子の外部電極を形成する面のうち、少なくとも3面に前記導電膜層を有する請求項1に記載のコンデンサ素子の外部電極。

【請求項3】 導電膜層の金属微粒子がAu、Ag、Pd、Ptの少なくとも1種類から選ばれる請求項1に記載のコンデンサ素子の外部電極。

【請求項4】 導電膜層の金属微粒子の含有率が99wt%以上である請求項1に記載のコンデンサ素子の外部電極。

【請求項5】 導電膜層に、Bi、Cu、Pb、Zn、Snの少なくとも1種類から選ばれる金属を1～30wt%含有する請求項1に記載のコンデンサ素子の外部電極。

【請求項6】 導電膜層を形成する導電膜ペーストが、粒径10～500Åの金属微粒子と前記金属微粒子をコートする界面活性剤と溶剤からなる請求項1に記載のコンデンサ素子の外部電極。

【請求項7】 導電膜ペーストの金属微粒子の含有率が10～50wt%である請求項6に記載のコンデンサ素子の外部電極。

【請求項8】 導電膜ペーストの粘度が10～1000cpsである請求項6に記載のコンデンサ素子の外部電極。

【請求項9】 導電膜ペーストに有機酸Bi、有機酸Cu、有機酸Pb、有機酸Zn、有機酸Snの少なくとも1種類から選ばれる有機酸金属塩を1～20wt%添加した導電膜ペーストである請求項6に記載のコンデンサ素子の外部電極。

【請求項10】 導電膜ペーストにBまたはBを含む化合物を10wt%以下添加した導電膜ペーストである請求項6に記載のコンデンサ素子の外部電極。

【請求項11】 コンデンサ素子の内部と電氣的に接続するため外部に露出している電極面を、導電膜層を形成する前記導電膜ペーストを浸透させた弾性体に押し込み、1面以上に前記導電膜ペーストを熱処理後膜厚10nm～2μmになるように塗布し、150～350℃の温度で熱処理して前記導電膜層を形成する工程を備えたコンデンサ素子の外部電極の製造方法。

【請求項12】 弾性体が平均気泡径1～100μmの連続気泡で構成されていることを特徴とする請求項11に記載のコンデンサ素子の外部電極の製造方法。

【請求項13】 弾性体が厚み0.5～5mmである請求項11に記載のコンデンサ素子の外部電極の製造方法。

【請求項14】 弾性体のC硬度が100以下である請

求項11に記載のコンデンサ素子の外部電極の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は各種電子機器に利用されるコンデンサ素子の外部電極およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型軽量化と電子部品の高密度実装化に伴い、電子部品のチップ化が急増している。コンデンサ素子においてもチップ化が進展している。

【0003】そこでコンデンサ素子が積層チップセラミックコンデンサの場合の第1の従来例のコンデンサ素子の外部電極の断面図を図11に示す。図11中において、31は誘電体層、32は内部電極、33は内部電極、32と電氣的接続を行う焼き付け電極、34は半田層である。

【0004】次にコンデンサ素子が積層チップセラミックコンデンサの場合の第2の従来例のコンデンサ素子の外部電極の断面図を図12に示す。図12中において、35は内部電極、32と電氣的接続を行う導電性樹脂電極層であり、その他図11と同一のものについては同一の符号を示してある。

【0005】次にコンデンサ素子が積層チップセラミックコンデンサの場合の第3の従来例のコンデンサ素子の外部電極の断面図を図13に示す。図13中において、36は内部電極、32と電氣的接続を行う金属層であり、その他図12と同一のものについては同一の符号を示してある。

【0006】次にコンデンサ素子がチップ状固体電解コンデンサの場合の第4の従来例のコンデンサ素子の外部電極の断面図を図14に示す。図14中において、41はコンデンサ素体、42は外装樹脂、43はコンデンサ素体41からの導出線、44は導出線、43と電氣的接続を行う導電性樹脂電極層、45は半田層である。

【0007】次にコンデンサ素子がチップ状固体電解コンデンサの場合の第5の従来例のコンデンサ素子の外部電極の断面図を図15に示す。図15中において、46は導出線、43と電氣的接続を行う金属層であり、その他図14と同一のものについては同一の符号を示してある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記従来における第1の従来例のコンデンサ素子の外部電極では、焼き付け電極33を使用しており500～900℃の温度で焼成する。そのため焼成温度が高いという問題点と、焼成時に溶融凝集作用により多孔質状になるため接着強度が劣化するという問題点を有していた。

【0009】また、上記問題点を解決する第2の従来例

のコンデンサ素子の外部電極では、熱硬化性導電性樹脂ペーストを150～250℃で硬化した導電性樹脂電極層35を使用しているため、外部電極の低温形成及び接着強度の向上は可能であるが、導電性樹脂電極層35の金属粉の粒径が普通5～15μmの球状になっているため内部電極との電氣的接続が点接触となり、等価直列抵抗が大きくなるおそれがあるという問題点を有していた。このことは第4の従来例のコンデンサ素子の外部電極も同様な問題点を有していた。

【0010】また、第2の従来例の問題点を解決するための第3の従来例のコンデンサ素子の外部電極では、第2の従来例のコンデンサ素子と導電性樹脂電極層35の間に粒径10～500Åの金属粉からなる金属層36を200～350℃の焼成温度で形成しているため、第1の従来例の問題点は解決されるが、焼成時に粒径10μm以下の粒成長が発生するため第2の従来例の問題点を解決する効果は少なく、依然として等価直列抵抗が大きくなるおそれがあるという問題点を有していた。このことは第5の従来例のコンデンサ素子の外部電極も同様な問題点を有していた。

【0011】本発明は、上記問題点を解決するもので、低温形成可能なかつ等価直列抵抗が小さいコンデンサ素子の外部電極を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のコンデンサ素子の外部電極は、コンデンサ素子の内部と電氣的に接続するため外部に露出している電極面に、150～350℃で導体化された粒径10～500Åの金属微粒子に有機化合物が含有されており膜厚10nm～2μmからなる導電膜層を有するものである。

【0013】この本発明によれば、低温形成可能なかつ等価直列抵抗が小さいコンデンサ素子の外部電極が得られる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、コンデンサ素子の内部と電氣的に接続するため外部に露出している電極面に、150～350℃で導体化された粒径10～500Åの金属微粒子に有機化合物が含有されており膜厚10nm～2μmからなる導電膜層を有するコンデンサ素子の外部電極であり、金属微粒子の粒径が10～500Åで熱処理後の膜厚が10nm～2μmであるため150～350℃という低温形成が可能となり、かつ有機化合物が含有されているので金属微粒子が凝集することなくコンデンサ素子の内部と安定に電氣的接続されるため等価直列抵抗を小さくすることができるという作用を有する。

【0015】請求項2に記載の発明は、コンデンサ素子の外部電極を形成する面のうち、少なくとも3面に前記導電膜層を有する請求項1に記載のコンデンサ素子の外部電極であり、コンデンサ素子と導電膜層との接着強度

を補強することができる他、請求項1におけるコンデンサ素子の外部電極と同様の作用を有する。

【0016】請求項3に記載の発明は、前記導電膜層の金属微粒子がAu, Ag, Pd, Ptの少なくとも1種類から選ばれる請求項1に記載のコンデンサ素子の外部電極であり、金属微粒子がAu, Ag, Pd, Ptの貴金属であることから熱処理時に金属微粒子が酸化せず、導通性を保ったまま熱処理ができる他、請求項1におけるコンデンサ素子の外部電極と同様の作用を有する。

【0017】請求項4に記載の発明は、前記導電膜層の金属微粒子の含有率が99wt%以上である請求項1に記載のコンデンサ素子の外部電極であり、導電膜層の金属微粒子の含有率が低いと等価直列抵抗が上昇するため、金属微粒子の含有率が99wt%以上であることが好ましく、金属微粒子が凝集することなくより等価直列抵抗を小さくすることができる他、請求項1におけるコンデンサ素子の外部電極と同様の作用を有する。

【0018】請求項5に記載の発明は、前記導電膜層に、Bi, Cu, Pb, Zn, Snの少なくとも1種類から選ばれる金属を1～30wt%含有する請求項1に記載のコンデンサ素子の外部電極であり、1wt%以下の含有率であればコンデンサ素子と導電膜層との接着強度向上の効果はなく、30wt%以上の含有率であれば150～350℃の低温形成ができないので、1～30wt%の含有率であることが好ましく、コンデンサ素子と導電膜層との接着強度を向上することができる他、請求項1におけるコンデンサ素子の外部電極と同様の作用を有する。

【0019】請求項6に記載の発明は、前記導電膜層を形成する導電膜ペーストが、粒径10～500Åの金属微粒子と前記金属微粒子をコートする界面活性剤と溶剤からなる請求項1に記載のコンデンサ素子の外部電極であり、導電膜ペーストの金属微粒子が粒径10～500Åであっても界面活性剤でコートしているので凝集せず分散された状態に保つことができ、そのため弾性体に均一に浸透させることができる他、請求項1におけるコンデンサ素子の外部電極と同様の作用を有する。

【0020】請求項7に記載の発明は、前記導電膜ペーストの金属微粒子の含有率が10～50wt%である請求項6に記載のコンデンサ素子の外部電極であり、導電膜ペーストの金属微粒子の含有率が10wt%以下であれば導電膜ペーストが高精度に塗布しにくくなり、導電膜ペーストの金属微粒子の含有率が50wt%以上であれば熱処理後10nm～2μmの膜厚になるように塗布しにくくなるので、導電膜ペーストの金属微粒子の含有率が10～50wt%であることが好ましく、導電膜ペーストが高精度に塗布しやすくなる他、請求項1におけるコンデンサ素子の外部電極と同様の作用を有する。

【0021】請求項8に記載の発明は、前記導電膜ペーストの粘度が10～1000cpsである請求項6に記

載のコンデンサ素子の外部電極であり、粘度が10cps以下であれば導電膜ペーストが高精度に塗布しにくくなり、粘度が1000cps以上であれば熱処理後10nm~2μmの膜厚になるように塗布しにくくなるので、導電膜ペーストの粘度が10~1000cpsであることが好ましく、導電膜ペーストが高精度に塗布しやすくなる他、請求項1におけるコンデンサ素子の外部電極と同様の作用を有する。

【0022】請求項9に記載の発明は、前記導電膜ペーストに有機酸Bi、有機酸Cu、有機酸Pb、有機酸Zn、有機酸Snの少なくとも1種類から選ばれる有機酸金属塩を1~20wt%添加した導電膜ペーストである請求項6に記載のコンデンサ素子の外部電極であり、1wt%以下の添加であればコンデンサ素子と導電膜層との接着強度向上の効果はなく、20wt%以上の添加であれば150~350℃の低温形成ができないので、1~20wt%の添加であることが好ましく、コンデンサ素子と導電膜層との接着強度を向上することができる他、請求項1におけるコンデンサ素子の外部電極と同様の作用を有する。

【0023】請求項10に記載の発明は、前記導電膜ペーストにBまたはBを含む化合物を10wt%以下添加した導電膜ペーストである請求項6に記載のコンデンサ素子の外部電極であり、熱処理後B₂O₃を形成しやすいため10wt%以上の添加であれば等価直列抵抗が大きくなるので、10wt%以下の添加であることが好ましく、BまたはBを含む化合物が持っている融解剤の作用により、コンデンサ素子の内部と電氣的に接続するため外部に露出している電極面に存在する酸化物を低減することができる他、請求項1におけるコンデンサ素子の外部電極と同様の作用を有する。

【0024】請求項11に記載の発明は、前記コンデンサ素子の内部と電氣的に接続するため外部に露出している電極面を、導電膜層を形成する前記導電膜ペーストを浸透させた弾性体に押し込み、1面以上に前記導電膜ペーストを熱処理後膜厚10nm~2μmになるように塗布し、150~350℃の温度で熱処理して前記導電膜層を形成する工程を備えたコンデンサ素子の外部電極の製造方法であり、熱処理後膜厚が10nm~2μmになるように薄層に塗布することができ、そのため150~350℃の熱処理温度という低温で導電膜層を形成することができるという作用を有する。

【0025】請求項12に記載の発明は、前記弾性体が平均気泡径1~100μmの連続気泡で構成されている請求項10に記載のコンデンサ素子の外部電極の製造方法であり、平均気泡径が1μm以下の連続気泡で構成された弾性体は製造しにくく、100μmの連続気泡で構成された弾性体であれば塗布した導電膜ペーストの喫水線の直線性が悪くなるため、弾性体の平均気泡径は1~100μmの連続気泡であることが好ましく、塗布した

導電膜ペーストの喫水線の直線性を向上することができる他、請求項10におけるコンデンサ素子の外部電極と同様の作用を有する。

【0026】請求項13に記載の発明は、前記弾性体が厚み0.5~5mmである請求項10に記載のコンデンサ素子の外部電極の製造方法であり、厚みが0.5mmの弾性体は製造しにくく、厚みが5mm以上であれば塗布した導電膜ペーストの喫水線のばらつきが大きくなるため、弾性体の厚みは0.5~5mmであることが好ましく、塗布した導電膜ペーストの喫水線のばらつきを小さくすることができる他、請求項10におけるコンデンサ素子の外部電極と同様の作用を有する。

【0027】請求項14に記載の発明は、前記弾性体のC硬度が100以下である請求項10に記載のコンデンサ素子の外部電極の製造方法であり、弾性体のC硬度が100以上であればコンデンサ素子の内部と電氣的に接続するため外部に露出している電極面が凹凸をもった場合凹凸面に沿って塗布しにくくなり、弾性体のC硬度が100以下であることが好ましく、コンデンサ素子の内部と電氣的に接続するため外部に露出している電極面が凹凸をもった場合凹凸面に沿って塗布しやすくなる他、請求項10におけるコンデンサ素子の外部電極と同様の作用を有する。

【0028】以下、本発明の実施の形態について図1から図6を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の第1の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図であり、コンデンサ素子として積層チップセラミックコンデンサを用いている。図1中において、1はコンデンサ素子、2は複数の誘電体シートを積層し、焼成された誘電体層、3は誘電体シートの所定の位置に印刷され誘電体層2と同時に焼成された内部電極、4はコンデンサ素子1の内部電極3が外部に露出している電極面に内部電極3と電氣的に接続している導電膜層、5は導電膜層4及びコンデンサ素子1上に形成した導電性樹脂電極層、6は導電性樹脂電極層5上に形成した半田層である。

【0029】次に、図2に本発明の第1の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の製造方法を示す。図2中において、7はコンデンサ素子を支持する治具、8は粒径10~500Åの金属微粒子と金属微粒子をコートする界面活性剤と溶剤からなる導電膜ペースト、9は導電膜ペースト8が浸透された弾性体であり、その他図1と同一のものについては同一の符号を示してある。

【0030】コンデンサ素子1は、公知の製造方法からなり、誘電体層2を形成する誘電体のグリーンシート上に内部電極3を形成する電極ペーストを所定の位置に印刷し、複数枚積層しプレス後焼成し、コンデンサ素子1を得る。次に、内部電極3が外部に露出している電極面を弾性体9の方向になるようコンデンサ素子1を治具7で支持し、あらかじめ導電膜ペースト8を浸透させた例

10

20

30

40

50

例えばウレタン系のスポンジからなる弾性体9に治具7で支持したままコンデンサ素子1を弾性体9に所定の圧力で押し込み、コンデンサ素子1の内部電極3が外部に露出している電極面に導電膜ペースト8を熱処理後10nm～2μmになるように塗布し、もう一方の内部電極3が外部に露出している電極面に同様の方法で導電膜ペースト8を熱処理後10nm～2μmになるように塗布する。その後150～350℃の温度で熱処理して粒系10～500Åの金属微粒子に有機化合物が含有された膜厚10nm～2μmの導電膜層4を形成する。その後、導電性樹脂電極層5及び半田層6を公知の技術で形成する。

【0031】なお、本発明の第1の実施の形態では、導電膜ペースト8が粒系10～500Åの金属微粒子と金属微粒子をコートする界面活性剤と溶剤からなっているため金属微粒子が分散された状態に保たれているので、導電膜ペースト8は弾性体9に均一に浸透させることができる。また、弾性体9はウレタン系スポンジを使用しているが、それに限られるものでない。

【0032】以上のように構成された本発明の第1の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極は上記のような塗布方法を用いることにより、膜厚10nm～2μmの薄層塗布が可能となり、その結果150～350℃の熱処理温度という低温で導電膜層4を形成することができ、かつ導電膜層4が有機化合物を含有しているため粒系10～500Åの金属微粒子は凝集体を形成せずコンデンサ素子1の内部電極3が外部に露出している電極面に面接触に近い導電膜層4が形成でき、安定に電氣的接続されるため等価直列抵抗が小さくすることができる。

【0033】なお、導電膜層4の金属微粒子はAu、Ag、Pd、Ptの少なくとも1種類から選ばれるのが好ましく、熱処理時に金属微粒子が酸化せず導通性を保ったまま熱処理ができる。また、導電膜層4の金属微粒子の含有率は99wt%以上であることが好ましく、金属微粒子が凝集することなくより等価直列抵抗を小さくすることができる。また、導電膜ペースト8の金属微粒子の含有率が10～50wt%であることが好ましく、導電膜ペースト8を高精度に塗布しやすくなる。

【0034】また、導電膜ペースト8の粘度が10～1000cpsであることが好ましく、導電膜ペースト8を高精度に塗布しやすくなる。また、導電膜ペースト8へのBまたはBを含む化合物の添加は10wt%以下であることが好ましく、コンデンサ素子1の内部電極3が外部に露出している電極面に存在する酸化物を低減することができる。また、弾性体9が平均気泡径1～100μmの連続気泡で構成されていることが好ましく、導電膜ペースト8の喫水線の直線性が向上することができる。また、弾性体9が厚み0.5～5mmであることが好ましく、導電膜ペーストの喫水線のばらつきを小さくす

ることができる。

【0035】さらに、本発明の第1の実施の形態では導電膜層4上に導電性樹脂電極層5と半田層6を形成しているが、その他Ni層と半田層を形成しても良いし、導電性樹脂電極層とNi層と半田層を形成しても良い。

【0036】（実施の形態2）図3は本発明の第2の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図であり、コンデンサ素子として積層チップセラミックコンデンサを用いている。

【0037】図3中において、図1と同一のものについては同一の符号を示してある。また本発明の第2の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の製造方法は、図4に示すようにコンデンサ素子1を弾性体9に所定の圧力で押し込み、コンデンサ素子1の内部電極3が外部に露出している電極面及びそれらの面と接している側面に導電膜ペースト8を熱処理後10nm～2μmになるように塗布する以外は、本発明の第1の実施の形態に示した製造方法と同様である。

【0038】以上のように構成された本発明の第2の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極は、導電膜層4が5面、すなわちコンデンサ素子1の内部電極3が外部に露出している電極面だけでなく側面にも形成したので、接着強度の補強をすることができる。その他本発明の第1の実施の形態と同様な作用と効果を有する。

【0039】なお、導電膜層4の金属微粒子はAu、Ag、Pd、Ptの少なくとも1種類から選ばれるのが好ましく、熱処理時に金属微粒子が酸化せず、導通性を保ったまま熱処理ができる。また、導電膜層4の金属微粒子の含有率は99wt%以上であることが好ましく、金属微粒子が凝集することなくより等価直列抵抗を小さくすることができる。また、導電膜ペースト8の金属微粒子の含有率が10～50wt%であることが好ましく、導電膜ペースト8を高精度に塗布しやすくなる。

【0040】また、導電膜ペースト8の粘度が10～1000cpsであることが好ましく、導電膜ペースト8を高精度に塗布しやすくなる。また、導電膜ペースト8へのBまたはBを含む化合物の添加は10wt%以下であることが好ましく、コンデンサ素子1の内部電極3が外部に露出している電極面に存在する酸化物を低減することができる。また、弾性体9が平均気泡径1～100μmの連続気泡で構成されていることが好ましく、導電膜ペースト8の喫水線の直線性を向上することができる。また、弾性体9が厚み0.5～5mmであることが好ましく、導電膜ペーストの喫水線のばらつきを小さくすることができる。

【0041】また、本発明の第2の実施の形態では、5面に導電膜層を形成しているが、図4のように側面どうしがまだつながった状態で導電膜ペースト8を塗布した場合、導電膜層4は4面または3面形成になるが、5面に導電膜層4を形成した場合と同様な作用と効果を有す

る。

【0042】さらに、本発明の第1の実施の形態では導電膜層4上に導電性樹脂電極層5と半田層6を形成しているが、その他Ni層と半田層を形成しても良いし、導電性樹脂電極層とNi層と半田層を形成しても良い。

【0043】（実施の形態3）図5は本発明の第3の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図であり、コンデンサ素子として積層チップセラミックコンデンサを用いている。

【0044】図5中において、図1と同一のものについては同一の符号を示してある。また本発明の第3の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の製造方法は、有機酸Bi、有機酸Cu、有機酸Pb、有機酸Zn、有機酸Snの少なくとも1種類から選ばれる有機酸金属塩を1～20wt%添加した導電膜ペースト8を弾性体9に浸透させる以外は、本発明の第1の実施の形態に示した製造方法と同様である。

【0045】以上のように構成された本発明の第3の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極は、導電膜ペースト8に添加された1～20wt%の有機酸金属塩が熱処理により有機酸と金属に解離され、解離された金属が導電膜層4に1～30wt%含有される。このことにより誘電体層2及び内部電極3と導電膜層4との接着は、酸素を介した、または内部電極3に解離された金属が拡散した化学的接着が得られ、接着強度を向上することができる。その他本発明の第1の実施の形態と同様な作用と効果を有する。

【0046】なお、導電膜層4の金属微粒子はAu、Ag、Pd、Ptの少なくとも1種類から選ばれるのが好ましく、熱処理時に金属微粒子が酸化せず、導通性を保ったまま熱処理ができる。また、導電膜層4の金属微粒子の含有率は99wt%以上であることが好ましく、金属微粒子が凝集することなくより等価直列抵抗を小さくすることができる。また、導電膜ペースト8の金属微粒子の含有率が10～50wt%であることが好ましく、導電膜ペースト8を高精度に塗布しやすくなる。

【0047】また、導電膜ペースト8の粘度が10～1000cpsであることが好ましく、導電膜ペースト8を高精度に塗布しやすくなる。また、導電膜ペースト8へのBまたはBを含む化合物の添加は10wt%以下であることが好ましく、コンデンサ素子1の内部電極3が外部に露出している電極面に存在する酸化物を低減することができる。また、弾性体9が平均気泡径1～100μmの連続気泡で構成されていることが好ましく、導電膜ペースト8の喫水線の直線性が向上することができる。また、弾性体9が厚み0.5～5mmであることが好ましく、導電膜ペーストの喫水線のばらつきを小さくすることができる。

【0048】さらに、本発明の第1の実施の形態では導電膜層4上に導電性樹脂電極層5と半田層6を形成して

いるが、その他Ni層と半田層を形成しても良いし、導電性樹脂電極層とNi層と半田層を形成しても良い。

【0049】また、本発明の第3の実施の形態は本発明の第2の実施の形態に適用できることは言うまでもない。

【0050】（実施の形態4）図6は本発明の第4の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図であり、コンデンサ素子としてチップ状固体電解コンデンサを用いている。

【0051】図6中において、11はコンデンサ素子、12はタンタルからなる陽極導出線、13はタンタルの粉末を所定の形状に形成後、焼成した陽極体、14は陽極体13上に形成した誘電体酸化皮膜層、15は誘電体酸化皮膜層14上に形成した電解質層、16は電解質層15上に形成したカーボン層と銀塗料層からなる陰極層、17はコンデンサ素子、18は陽極側と反対方向の陰極層16の面に形成した陰極導電体層、19はコンデンサ素子17をパッケージした外装樹脂、20は陽極導出線12と陰極導電体層18の露出している電極面に形成した導電膜層、21は導電膜層20及び外装樹脂19上に形成した導電性樹脂電極層、22は導電性樹脂電極層21上に形成した半田層である。

【0052】次に、図7に本発明の第4の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の製造方法を示す。

【0053】図7中において、図2と同一のものについては同一の符号を示してある。コンデンサ素子11は、公知の製造方法からなり、タンタルからなる陽極導出線12にタンタルの粉末を所定の形状にプレス成形後、焼成して陽極体13を形成し、陽極体13の表面に誘電体酸化皮膜層14、電解質層15、カーボン層と銀塗料層からなる陰極層16を順に浸漬法により積層することによりコンデンサ素子17が構成される。そして陽極導出線12と反対方向部分の陰極層16に銀粉末を主成分とする塗料に浸漬して陰極導電体層18を積層し、陽極導出線12の先端部を除いてコンデンサ素子17全体をトランスファーモールド方式により外装樹脂19でパッケージングし、その後陰極導電体層18が露出されるよう外装樹脂19を所定の寸法に切断し、陽極導出線12も所定寸法内となるよう切断し、コンデンサ素子11を得る。

【0054】次に、外部に露出している陽極導出線12の面もしくは陰極導電体層18の面のどちらかが弾性体9の方向になるようコンデンサ素子11を治具7で支持し、あらかじめ導電膜ペースト8を浸透させた例えばウレタン系のスポンジからなる弾性体9に治具7で支持したままコンデンサ素子11を弾性体9に所定の圧力で押し込み、コンデンサ素子11の外部に露出している陽極導出線12の面もしくは陰極導電体層18の面に導電膜ペースト8を熱処理後10nm～2μmになるよう塗布し、もう一方の外部に露出している陽極導出線12の面

もしくは陰極導電体層18の面に同様の方法で導電膜ペースト8を熱処理後10nm~2μmになるように塗布する。

【0055】その後150~350℃の温度で熱処理して粒径10~500Åの金属微粒子に有機化合物が含有された膜厚10nm~2μmの導電膜層20を形成する。その後、導電性樹脂電極層21及び半田層22を公知の技術で形成する。

【0056】なお、本発明の第4の実施の形態では、本発明の第1の実施の形態同様、導電膜ペースト8が粒径10~500Åの金属微粒子と金属微粒子をコートする界面活性剤と溶剤からなっているため金属微粒子が分散された状態に保たれているので、導電膜ペースト8は弾性体9に均一に浸透させることができる。また、弾性体9はウレタン系スポンジを使用しているがそれに限られるものでない。さらに、本発明の第4の実施の形態では、陰極層16に用いている銀塗料の耐熱性が悪いので導電膜層20を形成する熱処理温度は、150~250℃が好ましい。

【0057】以上のように構成された本発明の第4の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極は、本発明の第1実施の形態と同様な作用と効果を有する。

【0058】なお、導電膜層4の金属微粒子はAu、Ag、Pd、Ptの少なくとも1種類以上から選ばれるのが好ましく、熱処理時に金属微粒子が酸化せず、導通性を保ったまま熱処理ができる。また、導電膜層4の金属微粒子の含有率は99wt%以上であることが好ましく、金属微粒子が凝集することなくより等価直列抵抗を小さくすることができる。また、導電膜ペースト8の金属微粒子の含有率が10~50wt%であることが好ましく、導電膜ペースト8を高精度に塗布しやすくなる。

【0059】また、導電膜ペースト8の粘度が10~1000cpsであることが好ましく、導電膜ペースト8を高精度に塗布しやすくなる。また、導電膜ペースト8へのBまたはBを含む化合物の添加は10wt%以下であることが好ましく、コンデンサ素子11の外部に露出している陽極導出線12の面もしくは陰極導電体層18の面に存在する酸化物を添加することができる。また、弾性体9が平均気泡系1~100μmの連続気泡で構成されていることが好ましく、導電膜ペースト8の喫水線の直線性が向上することができる。また、弾性体9が厚み0.5~5mmであることが好ましく、導電膜ペーストの喫水線のばらつきを小さくすることができる。

【0060】また、図8のように陽極導出線12の面が凹凸になっている場合は、凹凸面に沿って塗布するために弾性体9のC硬度が100以下であることが好ましい。さらに、本発明の第1の実施の形態では導電膜層4上に導電性樹脂電極層5と半田層6を形成しているが、その他Ni層と半田層を形成しても良いし、導電性樹脂電極層とNi層と半田層を形成しても良い。

【0061】(実施の形態5) 図9は本発明の第5の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図であり、コンデンサ素子としてチップ状固体電解コンデンサを用いている。

【0062】図9中において、図6と同一のものについては同一の符号を示してある。また本発明の第5の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の製造方法は、コンデンサ素子11を弾性体9に所定の圧力で押し込み、コンデンサ素子11の外部に露出している陽極導出線12の面もしくは陰極導電体層18の面及びそれらの面と接している側面に導電膜ペースト8を熱処理後10nm~2μmになるよう塗布する以外は、本発明の第4の実施の形態に示した製造方法と同様である。

【0063】以上のように構成された本発明の第5の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極は、本発明の第2の実施の形態と同様な作用と効果を有する。

【0064】なお、導電膜層4の金属微粒子はAu、Ag、Pd、Ptの少なくとも1種類から選ばれるのが好ましく、熱処理時に金属微粒子が酸化せず、導通性を保ったまま熱処理ができる。また、導電膜層4の金属微粒子の含有率は99wt%以上であることが好ましく、金属微粒子が凝集することなくより等価直列抵抗を小さくすることができる。また、導電膜ペースト8の金属微粒子の含有率が10~50wt%であることが好ましく、導電膜ペースト8を高精度に塗布しやすくなる。

【0065】また、導電膜ペースト8の粘度が10~1000cpsであることが好ましく、導電膜ペースト8を高精度に塗布しやすくなる。また、導電膜ペースト8へのBまたはBを含む化合物の添加は10wt%以下であることが好ましく、コンデンサ素子11の外部に露出している陽極導出線12の面もしくは陰極導電体層18の面に存在する酸化物を低減することができる。また、弾性体9が平均気泡系1~100μmの連続気泡で構成されていることが好ましく、導電膜ペースト8の喫水線の直線性が向上することができる。また、弾性体9が厚み0.5~5mmであることが好ましく、導電膜ペーストの喫水線のばらつきを小さくすることができる。

【0066】また、本発明の第4の実施の形態同様、陽極導出線12の面が凹凸になっている場合は、凹凸面に沿って塗布するために弾性体9のC硬度が100以下であることが好ましい。

【0067】また、本発明の第2の実施の形態同様、5面に導電膜層20を形成しているが、側面どうしがまだつながった状態で導電膜ペースト8を塗布した場合、導電膜層20は3面形成になるが、5面に導電膜層20を形成した場合と同様な作用と効果を有する。

【0068】さらに、本発明の第1の実施の形態同様、導電膜層20上の導電性樹脂電極層21と半田層22を形成しているが、その他Ni層と半田層を形成しても良いし、導電性樹脂電極とNi層と半田層を形成しても良

い。

【0069】（実施の形態6）図10は本発明の第6の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図であり、コンデンサ素子としてチップ状固体電解コンデンサを用いている。

【0070】図10中において、図6と同一のものについては同一の符号を示してある。また本発明の第6の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の製造方法は、有機酸Bi、有機酸Cu、有機酸Pb、有機酸Zn、有機酸Snの少なくとも1種類から選ばれる有機酸金属塩を1～20wt%添加導電膜ペースト8を弾性体9に浸透させる以外は、本発明の第4の実施の形態にした製造方法と同様である。

【0071】以上のように構成された本発明の第6の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極は、本発明の第3の実施の形態と同様な作用と効果を有する。

【0072】なお、導電膜層4の金属微粒子はAu、Ag、Pd、Ptの少なくとも1種類から選ばれるのが好ましく、熱処理時に金属微粒子が酸化せず、導通性を保ったまま熱処理ができる。また、導電膜層4の金属微粒子の含有率は99wt%以上であることが好ましく、金属微粒子が凝集することなくより等価直列抵抗を小さくすることができる。また、導電膜ペースト8の金属微粒子の含有率が10～50wt%であることが好ましく、導電膜ペースト8を高精度に塗布しやすくなる。

【0073】また、導電膜ペースト8の粘度が10～1000cpsであることが好ましく、導電膜ペースト8を高精度に塗布しやすくなる。また、導電膜ペースト8へのBまたはBを含む化合物の添加は10wt%以下であることが好ましく、コンデンサ素子11の外部に露出している陽極導出線12の面もしくは陰極導電体層18の面に存在する酸化物を低減することができる。また、弾性体9が平均気泡径1～100μmの連続気泡で構成されていることが好ましく、導電膜ペースト8の喫水線の直線性が向上することができる。また、弾性体9が厚み0.5～5mmであることが好ましく、導電膜ペーストの喫水線のばらつきを小さくすることができる。

【0074】また、本発明の第4の実施の形態同様、陽極導出線12の面が凹凸になっている場合は、凹凸面に沿って塗布するために弾性体9のC硬度が100以下であることが好ましい。

【0075】さらに、本発明の第1の実施の形態同様、導電膜層20上に導電性樹脂電極層21と半田層22を形成しているが、その他Ni層と半田層を形成しても良いし、導電性樹脂電極とNi層と半田層を形成しても良い。また、本発明の第6の実施の形態は本発明の第5の実施の形態に適用できることは言うまでもない。

【0076】

【発明の効果】以上のように本発明は、導電膜層を150～350℃の低温で形成することができ、かつ導電膜

層が有機化合物を含有しているため粒径10～500Åの金属微粒子は凝集体を形成せずコンデンサ素子の内部電極が外部に露出している電極面に面接触に近い導電膜層が形成でき、安定に電氣的接続されるため等価直列抵抗が小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図

【図2】本発明の第1の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の製造方法を示す説明図

【図3】本発明の第2の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図

【図4】本発明の第2の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の他の製造方法を示す説明図

【図5】本発明の第3の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図

【図6】本発明の第4の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図

【図7】本発明の第4の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の製造方法を示す説明図

【図8】本発明の第4の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の他の断面図

【図9】本発明の第5の実施の形態におけるコンデンサの断面図

【図10】本発明の第6の実施の形態におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図

【図11】第1の従来例におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図

【図12】第2の従来例におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図

【図13】第3の従来例におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図

【図14】第4の従来例におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図

【図15】第5の従来例におけるコンデンサ素子の外部電極の断面図

【符号の説明】

1 コンデンサ素子

2 誘電体層

3 内部電極

4 導電膜層

5 導電性樹脂電極層

6 半田層

7 治具

8 導電膜ペースト

9 弾性体

11 コンデンサ素子

12 陽極導出線

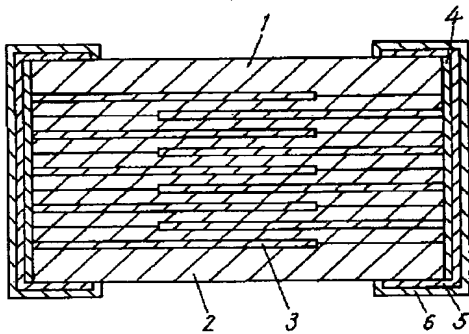
13 陽極体

14 誘電体酸化皮膜層

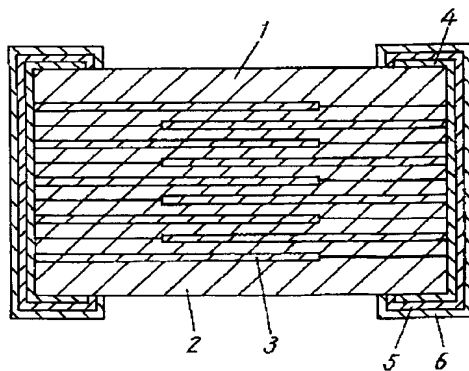
- 15 電解質層
- 16 陰極層
- 17 コンデンサ素体
- 18 陰極導電体層
- 19 外装樹脂
- 20 導電膜層
- 21 導電性樹脂電極層
- 22 半田層
- 31 誘電体層
- 32 内部電極

【図1】

- 1 コンデンサ素子
- 2 誘電体層
- 3 内部電極
- 4 導電膜層
- 5 導電性樹脂電極層
- 6 半田層

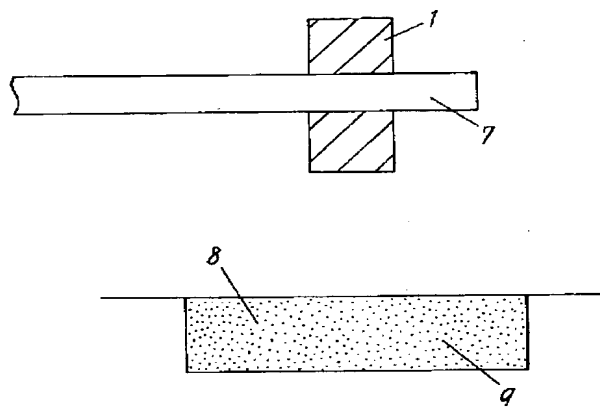


【図3】

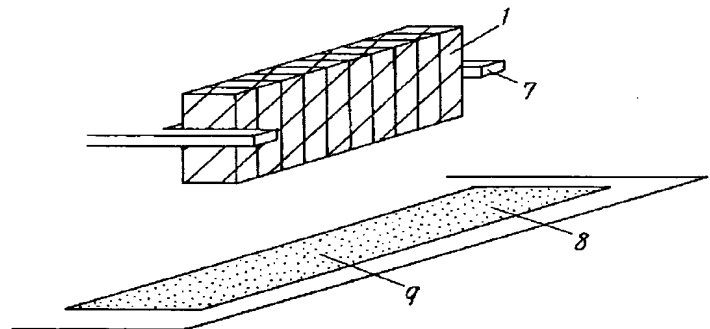


- 33 焼き付け電極
- 34 半田層
- 35 導電性樹脂電極層
- 36 金属層
- 41 コンデンサ素体
- 42 外装樹脂
- 43 導出線
- 44 導電性樹脂電極層
- 45 半田層
- 46 金属層

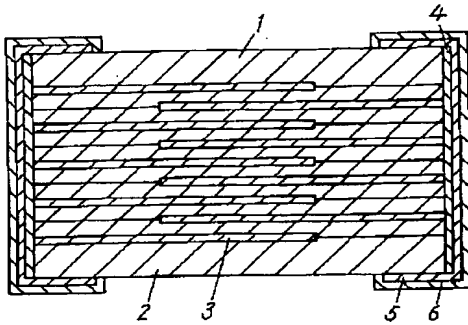
【図2】



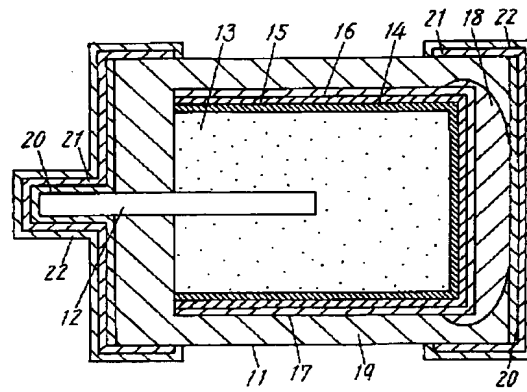
【図4】



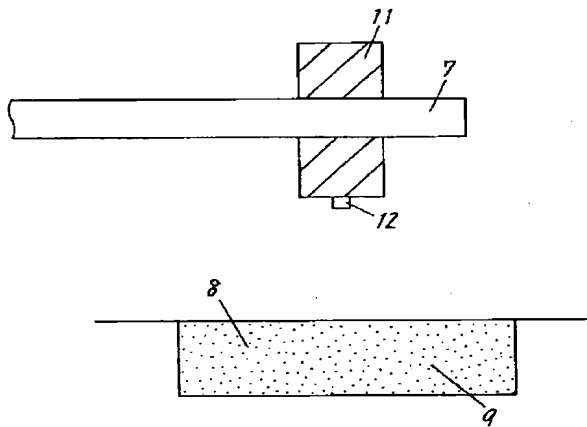
【図5】



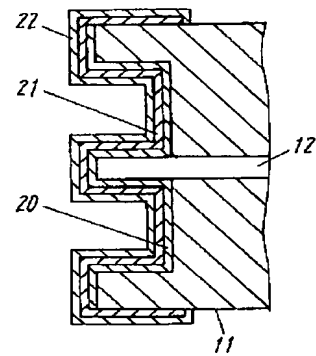
【図6】



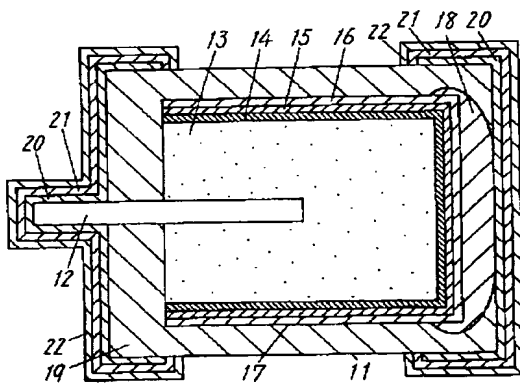
【図7】



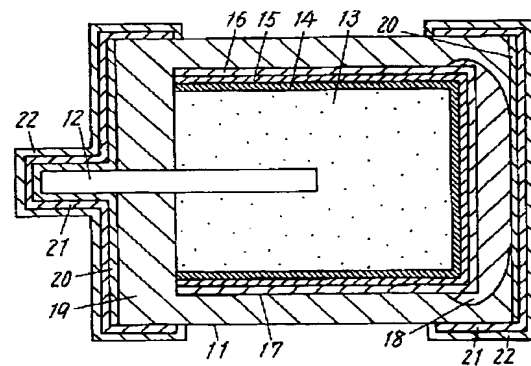
【図8】



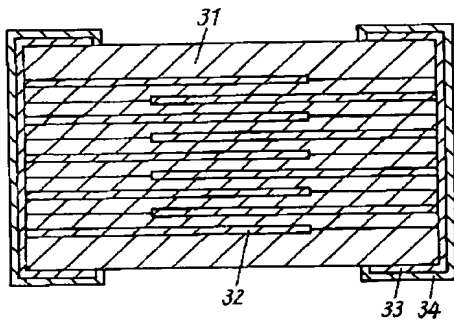
【図9】



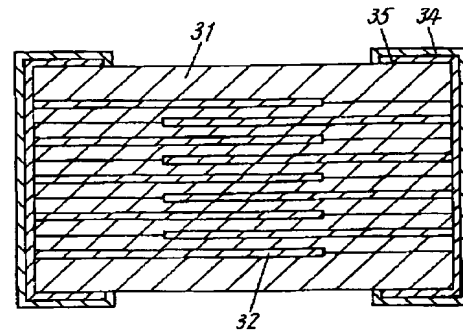
【図10】



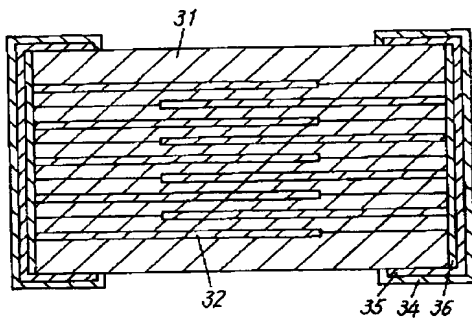
【図11】



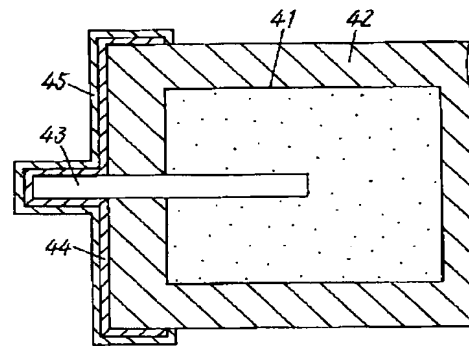
【図12】



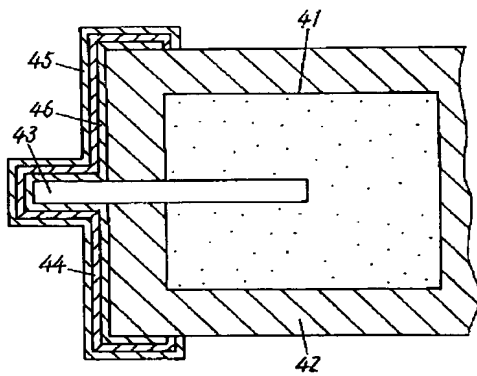
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 松森 剛司
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The external electrode of the capacitor element which has the electric conduction membrane layer which the organic compound contains to the metal particle with a particle size of 10-500Å conductor-ized at 150-350 degrees C by the electrode surface exposed outside in order to connect with the interior of a capacitor element electrically, and consists of 10nm - 2 micrometers of thickness.

[Claim 2] The external electrode of the capacitor element according to claim 1 which has said electric conduction membrane layer in the at least 3rd of the fields which form the external electrode of a capacitor element.

[Claim 3] The external electrode of a capacitor element according to claim 1 with which the metal particle of an electric conduction membrane layer is chosen from at least one kind of Au, Ag, Pd, and Pt.

[Claim 4] The external electrode of the capacitor element according to claim 1 whose content of the metal particle of an electric conduction membrane layer is more than 99wt%.

[Claim 5] the metal chosen as an electric conduction membrane layer from at least one kind of Bi, Cu, Pb, Zn, and Sn -- 1 - 30wt% -- the external electrode of the capacitor element according to claim 1 to contain.

[Claim 6] The external electrode of a capacitor element according to claim 1 with which the electric conduction film paste which forms an electric conduction membrane layer consists of a surface active agent which carries out the coat of a metal particle with a particle size of 10-500Å and said metal particle, and a solvent.

[Claim 7] The external electrode of the capacitor element according to claim 6 whose content of the metal particle of an electric conduction film paste is 10 - 50wt%.

[Claim 8] The external electrode of the capacitor element according to claim 6 whose viscosity of an electric conduction film paste is 10-1000cps.

[Claim 9] the organic-acid metal salt chosen as an electric conduction film paste from at least one kind of an organic acid Bi, an organic acid Cu, an organic acid Pb, an organic acid Zn, and an organic acid Sn -- 1 - 20wt% -- the external electrode of the capacitor element according to claim 6 which is the added electric conduction film paste.

[Claim 10] the compound which contains B or B in an electric conduction film paste -- less than [10wt%] -- the external electrode of the capacitor element according to claim 6 which is the added electric conduction film paste.

[Claim 11] The manufacture approach of the external electrode of the capacitor element equipped with the process which pushes into the elastic body which said electric-conduction film paste which forms an electric-conduction membrane layer for the electrode surface exposed outside in order to connect with the interior of a capacitor element electrically was made to permeate, applies so that it may become 10nm - 2 micrometers of thickness after heat treatment to the 1st [or more] page about said electric-conduction film paste, heat-treats at the temperature of 150-350 degrees C, and forms said electric-conduction membrane layer.

[Claim 12] The manufacture approach of the external electrode of the capacitor element according to claim 11 characterized by the elastic body consisting of open cells of 1-100 micrometers of diameters of average air bubbles.

[Claim 13] The manufacture approach of the external electrode of a capacitor element according to claim 11 that an elastic body is the thickness of 0.5-5mm.

[Claim 14] The manufacture approach of the external electrode of a capacitor element according to claim 11 that C degree of hardness of an elastic body is 100 or less.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the external electrode and its manufacture approach of the capacitor element used for various electronic equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, chip-ization of electronic parts is increasing rapidly with the formation of small lightweight of electronic equipment, and high-density-assembly-izing of electronic parts. Chip-ization is progressing also in a capacitor element.

[0003] Then, the sectional view of the external electrode of the capacitor element of the 1st conventional example in case a capacitor element is a laminating chip ceramic condenser is shown in drawing 11. In drawing 11, a dielectric layer and 32 can perform an internal electrode, 33 performs an internal electrode 32 and electrical installation, 31 can be burned, and an electrode and 34 are solder layers.

[0004] Next, the sectional view of the external electrode of the capacitor element of the 2nd conventional example in case a capacitor element is a laminating chip ceramic condenser is shown in drawing 12. In drawing 12, 35 is a conductive resin electrode layer which performs an internal electrode 32 and electrical installation, in addition the same sign is shown about the same thing as drawing 11.

[0005] Next, the sectional view of the external electrode of the capacitor element of the 3rd conventional example in case a capacitor element is a laminating chip ceramic condenser is shown in drawing 13. In drawing 13, 36 is a metal layer which performs an internal electrode 32 and electrical installation, in addition the same sign is shown about the same thing as drawing 12.

[0006] Next, the sectional view of the external electrode of the capacitor element of the 4th conventional example in case a capacitor element is a chip-like solid-state electrolytic capacitor is shown in drawing 14. The conductive resin electrode layer to which sheathing resin and 43 perform the derivation line from a capacitor element pack 41, and, as for 44, a capacitor element pack and 42 perform the derivation line 43 and electrical installation in 41 into drawing 14, and 45 are solder layers.

[0007] Next, the sectional view of the external electrode of the capacitor element of the 5th conventional example in case a capacitor element is a chip-like solid-state electrolytic capacitor is shown in drawing 15. In drawing 15, 46 is a metal layer which performs the derivation line 43 and electrical installation, in addition the same sign is shown about the same thing as drawing 14.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the external electrode of the capacitor element of the 1st conventional example in the above-mentioned former, it can be burned, the electrode 33 is used and it calcinates at the temperature of 500-900 degrees C. Therefore, it had the trouble that burning temperature is high, and the trouble that there was a possibility that bond strength may deteriorate since it becomes porosity-like by melting agglutination at the time of baking.

[0009] Moreover, although low-temperature formation of an external electrode and the improvement in bond strength are possible since the conductive resin electrode layer 35 which hardened the thermosetting conductive resin paste at 150-250 degrees C is used in the external electrode of the capacitor element of the 2nd conventional example which solves the above-mentioned trouble It had

the trouble that there was a possibility that electrical installation with an internal electrode may serve as point contact since [whose particle size of the metal powder of the conductive resin electrode layer 35 is usually 5-15 micrometers] it is spherical, and equivalent series resistance may become large. This had the trouble with the same said of the external electrode of the capacitor element of the 4th conventional example.

[0010] moreover, in the external electrode of the capacitor element of the 3rd conventional example for solving the trouble of the 2nd conventional example Although the trouble of the 1st conventional example is solved since the metal layer 36 which consists of a metal powder with a particle size of 10-500A is formed with the burning temperature of 200-350 degrees C between the capacitor element of the 2nd conventional example, and the conductive resin electrode layer 35 It had the trouble that there is little effectiveness which solves the trouble of the 2nd conventional example since grain growth with a particle size of 10 micrometers or less occurs at the time of baking, and there was a possibility that equivalent series resistance may still become large. This had the trouble with the same said of the external electrode of the capacitor element of the 5th conventional example.

[0011] This invention solves the above-mentioned trouble and aims at inside ***** which can be low-temperature formed offering the external electrode of a small capacitor element.

[0012]

[Means for Solving the Problem] It has the electric conduction membrane layer which the organic compound contains at 150-350 degrees C to the metal particle with a particle size of 10-500A conductor-ized, and becomes the electrode surface exposed outside in order to connect the external electrode of the capacitor element of this invention with the interior of a capacitor element electrically from 10nm - 2 micrometers of thickness.

[0013] According to this this invention, the external electrode of a capacitor element with small inside ***** which can be low-temperature formed is obtained.

[0014]

[Embodiment of the Invention] To the electrode surface exposed outside in order to connect electrically invention of this invention according to claim 1 with the interior of a capacitor element It is the external electrode of the capacitor element which has the electric conduction membrane layer which the organic compound contains at 150-350 degrees C to the metal particle with a particle size of 10-500A conductor-ized, and consists of 10nm - 2 micrometers of thickness. Since the thickness after heat treatment is 10nm - 2 micrometers in 10-500A, the low-temperature formation of the particle size of a metal particle of 150-350 degrees C is attained. And since electrical installation is carried out to the interior and stability of a capacitor element, without a metal particle condensing since the organic compound contains, it has an operation that equivalent series resistance can be made small.

[0015] Among the fields which form the external electrode of a capacitor element, invention according to claim 2 is the external electrode of the capacitor element according to claim 1 which has said electric conduction membrane layer in the 3rd [at least] page, can reinforce the bond strength of a capacitor element and an electric conduction membrane layer, and also it has the same operation as the external electrode of the capacitor element in claim 1.

[0016] The metal particle of said electric conduction membrane layer is the external electrode of a capacitor element according to claim 1 chosen from at least one kind of Au, Ag, Pd, and Pt, heat treatment of invention according to claim 3 is possible, a metal particle's not oxidizing but maintaining conductivity at the time of heat treatment, since the metal particles were the noble metals of Au, Ag, Pd, and Pt, and also it has the same operation as the external electrode of the capacitor element in claim 1.

[0017] The content of the metal particle of said electric conduction membrane layer is the external electrode of the capacitor element according to claim 1 which is more than 99wt%, and since equivalent series resistance will rise if the content of the metal particle of an electric conduction membrane layer is low, as for invention according to claim 4, it is desirable that the content of a metal particle is more than 99wt%, and it can make equivalent series resistance small more, without a metal particle condensing, and also it has the same operation as the external electrode of the capacitor element in claim 1.

[0018] It is the external electrode of the capacitor element according to claim 1 to contain. the metal with which invention according to claim 5 is chosen as said electric conduction membrane layer from at least one kind of Bi, Cu, Pb, Zn, and Sn -- 1 - 30wt% -- Since there will be no effectiveness of the improvement in bond strength with a capacitor element and an electric conduction membrane layer if it is the content not more than 1wt%, and 150-350-degree C low-temperature formation cannot be performed if it is the content beyond 30wt% It can be desirable that it is 1 - 30wt% content, and it can improve the bond strength of a capacitor element and an electric conduction membrane layer, and also it has the same operation as the external electrode of the capacitor element in claim 1.

[0019] The electric conduction film paste which forms said electric conduction membrane layer invention according to claim 6 It is the external electrode of the capacitor element according to claim 1 which consists of a surface active agent which carries out the coat of a metal particle with a particle size of 10-500A and said metal particle, and a solvent. Since the coat is carried out with the surfactant even if the metal particle of an electric conduction film paste is 10-500A in particle size, it can maintain at the condition of having condensed and distributed, therefore homogeneity can be made to permeate an elastic body, and also it has the same operation as the external electrode of the capacitor element in claim 1.

[0020] Invention according to claim 7 is the external electrode of the capacitor element according to claim 6 whose content of the metal particle of said electric conduction film paste is 10 - 50wt%. If the content of the metal particle of an electric conduction film paste is less than [10wt%], it will be hard coming to apply an electric conduction film paste with high precision. Since it will be hard to apply and will become so that it may become 10nm - 2 micrometers thickness after heat treatment if the content of the metal particle of an electric conduction film paste is more than 50wt% It is desirable that the content of the metal particle of an electric conduction film paste is 10 - 50wt%, and it becomes easy to apply an electric conduction film paste with high precision, and also has the same operation as the external electrode of the capacitor element in claim 1.

[0021] Invention according to claim 8 is the external electrode of the capacitor element according to claim 6 whose viscosity of said electric conduction film paste is 10-1000cps. Since it is hard to apply and becomes so that it will be hard coming to apply an electric conduction film paste with high precision if viscosity is 10cps or less, and it may become 10nm - 2 micrometers thickness after heat treatment, if viscosity is 1000cps or more It is desirable that the viscosity of an electric conduction film paste is 10-1000cps, and it becomes easy to apply an electric conduction film paste with high precision, and also has the same operation as the external electrode of the capacitor element in claim 1.

[0022] It is the external electrode of the capacitor element according to claim 6 which is the added electric conduction film paste. the organic-acid metal salt with which invention according to claim 9 is chosen as said electric conduction film paste from at least one kind of an organic acid Bi, an organic acid Cu, an organic acid Pb, an organic acid Zn, and an organic acid Sn -- 1 - 20wt% -- Since there will be no effectiveness of the improvement in bond strength with a capacitor element and an electric conduction membrane layer if it is addition not more than 1wt%, and 150-350-degree C low-temperature formation cannot be performed if it is addition beyond 20wt% It can be desirable that it is 1 - 20wt% of addition, and it can improve the bond strength of a capacitor element and an electric conduction membrane layer, and also it has the same operation as the external electrode of the capacitor element in claim 1.

[0023] It is the external electrode of the capacitor element according to claim 6 which is the added electric conduction film paste. the compound with which invention according to claim 10 contains B or B in said electric conduction film paste -- less than [10wt%] -- Since equivalent series resistance will become large if it is addition beyond 10wt%, since it is easy to form B-2 O₃ after heat treatment According to the operation of the liquefacient which the compound with which it is desirable with which that it is addition not more than 10wt%, and it contains B or B has Since it connects with the interior of a capacitor element electrically, the oxide which exists in the electrode surface exposed outside can be reduced, and also it has the same operation as the external electrode of the capacitor element in claim 1.

[0024] The electrode surface exposed outside in order to connect invention according to claim 11

with the interior of said capacitor element electrically. It pushes into the elastic body which said electric conduction film paste which forms an electric conduction membrane layer was made to permeate. Said electric conduction film paste is applied to the 1st [or more] page so that it may become at 10nm - 2 micrometers of thickness after heat treatment. It is the manufacture approach of the external electrode of the capacitor element equipped with the process which heat-treats at the temperature of 150-350 degrees C, and forms said electric conduction membrane layer. It can apply to a thin layer so that the thickness after heat treatment may be set to 10nm - 2 micrometers, therefore it has an operation that an electric conduction membrane layer can be formed at the low temperature of the heat treatment temperature which is 150-350 degrees C.

[0025] Invention according to claim 12 is the manufacture approach of the external electrode of a capacitor element according to claim 10 that said elastic body consists of open cells of 1-100 micrometers of diameters of average air bubbles. Since the linearity of the waterline of the electric conduction film paste applied when it was the elastic body which could not manufacture easily the elastic body with which the diameter of average air bubbles consisted of open cells 1 micrometer or less, and consisted of 100-micrometer open cells worsens, As for the diameter of average air bubbles of an elastic body, it is desirable that it is a 1-100-micrometer open cell, the linearity of the waterline of the applied electric conduction film paste can be improved, and also it has the same operation as the external electrode of the capacitor element in claim 10.

[0026] Invention according to claim 13 is the manufacture approach of the external electrode of a capacitor element according to claim 10 that said elastic body is the thickness of 0.5-5mm. Since dispersion in the waterline of the electric conduction film paste which could not manufacture easily the elastic body whose thickness is 0.5mm, and was applied when thickness was 5mm or more becomes large, As for the thickness of an elastic body, it is desirable that it is 0.5-5mm, and it can make small dispersion in the waterline of the applied electric conduction film paste, and also it has the same operation as the external electrode of the capacitor element in claim 10.

[0027] Invention according to claim 14 is the manufacture approach of the external electrode of a capacitor element according to claim 10 that C degree of hardness of said elastic body is 100 or less. In order to connect with the interior of a capacitor element electrically with [C degree of hardness of an elastic body] 100 [or more], when the electrode surface exposed outside has irregularity, along with a concave convex, it is hard coming to apply. It is desirable that C degree of hardness of an elastic body is 100 or less, and in order to connect with the interior of a capacitor element electrically, when the electrode surface exposed outside has irregularity, along with a concave convex, it becomes easy to apply, and also it has the same operation as the external electrode of the capacitor element in claim 10.

[0028] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained using drawing 6 from drawing 1.

(Gestalt 1 of operation) Drawing 1 is the sectional view of the external electrode of the capacitor element in the gestalt of operation of the 1st of this invention, and uses the laminating chip ceramic condenser as a capacitor element. Set in drawing 1 and 1 carries out the laminating of a capacitor element and the dielectric sheet of plurality [2]. The calcinated dielectric layer, the internal electrode by which 3 was printed by the position of a dielectric sheet and coincidence baking was carried out with the dielectric layer 2, The electric conduction membrane layer by which the internal electrode 3 of a capacitor element 1 has connected 4 with the internal electrode 3 electrically at the electrode surface exposed outside, the conductive resin electrode layer in which 5 was formed on the electric conduction membrane layer 4 and the capacitor element 1, and 6 are the solder layers formed on the conductive resin electrode layer 5.

[0029] Next, the manufacture approach of the external electrode of the capacitor element in the gestalt of the operation of the 1st of this invention to drawing 2 is shown. The electric conduction film paste which consists of the fixture with which 7 supports a capacitor element in drawing 2, a surfactant with which 8 carries out the coat of a metal particle with a particle size of 10-500A and the metal particle, and a solvent, and 9 are the elastic bodies with which the electric conduction film paste 8 permeated, in addition have shown the same sign about the same thing as drawing 1.

[0030] A capacitor element 1 consists of the well-known manufacture approach, prints and carries out two or more sheet laminating of the electrode paste which forms an internal electrode 3 on the

green sheet of the dielectric which forms a dielectric layer 2 to a position, calcinates it after a press, and obtains a capacitor element 1. Next, a capacitor element 1 is supported with a fixture 7 so that an internal electrode 3 may become in the direction of an elastic body 9 about the electrode surface exposed outside. A capacitor element 1 is stuffed into an elastic body 9 by the predetermined pressure, supporting with a fixture 7 to the elastic body 9 which the electric conduction film paste 8 was made to permeate beforehand and which consists of sponge of an urethane system, for example. It applies so that the internal electrode 3 of a capacitor element 1 may be set to 10nm - 2 micrometers after heat-treating the electric conduction film paste 8 to the electrode surface exposed outside. It applies so that another internal electrode 3 may be set to 10nm - 2 micrometers after heat-treating the electric conduction film paste 8 by the same approach as the electrode surface exposed outside. The electric conduction membrane layer 4 of 10nm - 2 micrometers of thickness which heat-treated at the temperature of 150-350 degrees C after that, and the organic compound contained to the metal particle of 10-500A of grain systems is formed. Then, the conductive resin electrode layer 5 and the solder layer 6 are formed with a well-known technique.

[0031] In addition, since the electric conduction film paste 8 consists of the surfactant and solvent which carry out the coat of the metal particle which is 10-500A of grain systems, and the metal particle and it is maintained at the condition that the metal particle was distributed, the electric conduction film paste 8 can be made to permeate an elastic body 9 with the gestalt of operation of the 1st of this invention at homogeneity. Moreover, although the elastic body 9 is using urethane system sponge, it is not restricted to it.

[0032] By using the above methods of application, the external electrode of the capacitor element in the gestalt of operation of the 1st of this invention constituted as mentioned above Thin layer spreading of 10nm - 2 micrometers of thickness is attained, and, as a result, the electric conduction membrane layer 4 can be formed at the low temperature of the heat treatment temperature of 150-350 degrees C. And since the electric conduction membrane layer 4 contains the organic compound, the metal particle of 10-500A of grain systems can form the electric conduction membrane layer 4 near field contact in the electrode surface which did not form floc but the internal electrode 3 of a capacitor element 1 has exposed outside. Since electrical installation is carried out to stability, equivalent series resistance can make it small.

[0033] In addition, as for the metal particle of the electric conduction membrane layer 4, it is desirable to be chosen out of at least one kind of Au, Ag, Pd, and Pt, and heat treatment of it is possible, a metal particle's not oxidizing but maintaining conductivity at the time of heat treatment. Moreover, as for the content of the metal particle of the electric conduction membrane layer 4, it is desirable that it is more than 99wt%, and it can make equivalent series resistance small more, without a metal particle condensing. Moreover, it is desirable that the content of the metal particle of the electric conduction film paste 8 is 10 - 50wt%, and it becomes easy to apply the electric conduction film paste 8 with high precision.

[0034] Moreover, it is desirable that the viscosity of the electric conduction film paste 8 is 10-1000cps, and it becomes easy to apply the electric conduction film paste 8 with high precision. Moreover, as for addition of the compound containing B or B to the electric conduction film paste 8, it is desirable that it is less than [10wt%], and it can reduce the oxide with which the internal electrode 3 of a capacitor element 1 exists in the electrode surface exposed outside. Moreover, it can be desirable to consist of open cells whose elastic bodies 9 are 1-100 micrometers of diameters of average air bubbles, and the linearity of the waterline of the electric conduction film paste 8 can be improved. Moreover, it is desirable that an elastic body 9 is the thickness of 0.5-5mm, and it can make small dispersion in the waterline of an electric conduction film paste.

[0035] Furthermore, although the conductive resin electrode layer 5 and the solder layer 6 are formed on the electric conduction membrane layer 4 with the gestalt of operation of the 1st of this invention, nickel layer and a solder layer may be formed and a conductive resin electrode layer, nickel layer, and a solder layer may be formed.

[0036] (Gestalt 2 of operation) Drawing 3 is the sectional view of the external electrode of the capacitor element in the gestalt of operation of the 2nd of this invention, and uses the laminating chip ceramic condenser as a capacitor element.

[0037] the inside of drawing 3 -- setting -- the same thing as drawing 1 -- just -- ** -- the same sign

is shown. Moreover, the manufacture approach of the external electrode of the capacitor element in the gestalt of operation of the 2nd of this invention is the same as the manufacture approach shown in the gestalt of operation of the 1st of this invention except applying so that a capacitor element 1 may be stuffed into an elastic body 9 by the predetermined pressure as shown in drawing 4, and the internal electrode 3 of a capacitor element 1 may be set to 10nm - 2 micrometers after heat-treating the electric conduction film paste 8 on the side face adjacent to the electrode surfaces exposed outside and those fields.

[0038] Since the electric conduction membrane layer 4 formed not only in the 5th page, i.e., the electrode surface which the internal electrode 3 of a capacitor element 1 has exposed outside, but in the side face, as for the external electrode of the capacitor element in the gestalt of operation of the 2nd of this invention constituted as mentioned above, it can reinforce bond strength. In addition, it has the same operation and effectiveness as the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[0039] In addition, as for the metal particle of the electric conduction membrane layer 4, it is desirable to be chosen out of at least one kind of Au, Ag, Pd, and Pt, and heat treatment of it is possible, a metal particle's not oxidizing but maintaining conductivity at the time of heat treatment. Moreover, as for the content of the metal particle of the electric conduction membrane layer 4, it is desirable that it is more than 99wt%, and it can make equivalent series resistance small more, without a metal particle condensing. Moreover, it is desirable that the content of the metal particle of the electric conduction film paste 8 is 10 - 50wt%, and it becomes easy to apply the electric conduction film paste 8 with high precision.

[0040] Moreover, it is desirable that the viscosity of the electric conduction film paste 8 is 10-1000cps, and it becomes easy to apply the electric conduction film paste 8 with high precision. Moreover, as for addition of the compound containing B or B to the electric conduction film paste 8, it is desirable that it is less than [10wt%], and it can reduce the oxide with which the internal electrode 3 of a capacitor element 1 exists in the electrode surface exposed outside. Moreover, it can be desirable to consist of open cells whose elastic bodies 9 are 1-100 micrometers of diameters of average air bubbles, and it can improve the linearity of the waterline of the electric conduction film paste 8. Moreover, it is desirable that an elastic body 9 is the thickness of 0.5-5mm, and it can make small dispersion in the waterline of an electric conduction film paste.

[0041] Moreover, although the electric conduction membrane layer 4 becomes the 4th page or 3rd page formation with the gestalt of operation of the 2nd of this invention when side faces apply the electric conduction film paste 8 in the condition of still having been connected, like drawing 4, although the electric conduction membrane layer is formed in the 5th page, it has the same operation and effectiveness as the case where the electric conduction membrane layer 4 is formed in the 5th page.

[0042] Furthermore, although the conductive resin electrode layer 5 and the solder layer 6 are formed on the electric conduction membrane layer 4 with the gestalt of operation of the 1st of this invention, nickel layer and a solder layer may be formed and a conductive resin electrode layer, nickel layer, and a solder layer may be formed.

[0043] (Gestalt 3 of operation) Drawing 5 is the sectional view of the external electrode of the capacitor element in the gestalt of operation of the 3rd of this invention, and uses the laminating chip ceramic condenser as a capacitor element.

[0044] About the same thing as drawing 1, the same sign is shown in drawing 5. moreover, the organic-acid metal salt as which the manufacture approach of the external electrode of the capacitor element in the gestalt of operation of the 3rd of this invention is chosen from at least one kind of an organic acid Bi, an organic acid Cu, an organic acid Pb, an organic acid Zn, and an organic acid Sn -- 1 - 20wt% -- it is the same as that of the manufacture approach shown in the gestalt of operation of the 1st of this invention except making the added electric conduction film paste 8 permeate an elastic body 9.

[0045] the metal with which the 1 by which external electrode of capacitor element in gestalt of operation of the 3rd of this invention constituted as mentioned above was added by electric conduction film paste 8 - 20wt% organic-acid metal salt was dissociated by the organic acid and the metal by heat treatment, and was dissociated -- the electric conduction membrane layer 4 -- 1 - 30wt% -- it contains. Adhesion with a dielectric layer 2, and an internal electrode 3 and the electric

conduction membrane layer 4 minded oxygen, or the chemical adhesion which the metal dissociated by the internal electrode 3 diffused is obtained by this, and it can improve bond strength by it. In addition, it has the same operation and effectiveness as the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[0046] In addition, as for the metal particle of the electric conduction membrane layer 4, it is desirable to be chosen out of at least one kind of Au, Ag, Pd, and Pt, and heat treatment of it is possible, a metal particle's not oxidizing but maintaining conductivity at the time of heat treatment. Moreover, as for the content of the metal particle of the electric conduction membrane layer 4, it is desirable that it is more than 99wt%, and it can make equivalent series resistance small more, without a metal particle condensing. Moreover, it is desirable that the content of the metal particle of the electric conduction film paste 8 is 10 - 50wt%, and it becomes easy to apply the electric conduction film paste 8 with high precision.

[0047] Moreover, it is desirable that the viscosity of the electric conduction film paste 8 is 10-1000cps, and it becomes easy to apply the electric conduction film paste 8 with high precision. Moreover, as for addition of the compound containing B or B to the electric conduction film paste 8, it is desirable that it is less than [10wt%], and it can reduce the oxide with which the internal electrode 3 of a capacitor element 1 exists in the electrode surface exposed outside. Moreover, it can be desirable to consist of open cells whose elastic bodies 9 are 1-100 micrometers of diameters of average air bubbles, and the linearity of the waterline of the electric conduction film paste 8 can be improved. Moreover, it is desirable that an elastic body 9 is the thickness of 0.5-5mm, and it can make small dispersion in the waterline of an electric conduction film paste.

[0048] Furthermore, although the conductive resin electrode layer 5 and the solder layer 6 are formed on the electric conduction membrane layer 4 with the gestalt of operation of the 1st of this invention, nickel layer and a solder layer may be formed and a conductive resin electrode layer, nickel layer, and a solder layer may be formed.

[0049] Moreover, it cannot be overemphasized that the gestalt of operation of the 3rd of this invention is applicable to the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[0050] (Gestalt 4 of operation) Drawing 6 is the sectional view of the external electrode of the capacitor element in the gestalt of operation of the 4th of this invention, and uses the chip-like solid-state electrolytic capacitor as a capacitor element.

[0051] The anode plate derivation line by which a capacitor element and 12 consist of a tantalum into drawing 6 in 11, The anode plate object which calcinated 13 after forming the powder of a tantalum in a predetermined configuration, the dielectric oxide film layer in which 14 was formed on the anode plate object 13, The catholyte which consists of the electrolyte layer in which 15 was formed on the dielectric oxide-film layer 14, a carbon layer in which 16 was formed on the electrolyte layer 15, and a silver coating layer, The cathode conductor layer which formed 17 in the capacitor element pack and formed 18 in the field of the catholyte 16 of an opposite direction the anode plate side, The sheathing resin with which 19 packed the capacitor element pack 17, the electric conduction membrane layer which formed 20 in the electrode surface which has exposed the anode plate derivation line 12 and the cathode conductor layer 18, The conductive resin electrode layer in which 21 was formed on the electric conduction membrane layer 20 and sheathing resin 19, and 22 are the solder layers formed on the conductive resin electrode layer 21.

[0052] Next, the manufacture approach of the external electrode of the capacitor element in the gestalt of the operation of the 4th of this invention to drawing 7 is shown.

[0053] About the same thing as drawing 2 , the same sign is shown in drawing 7 . The powder of a tantalum is calcinated after press forming at a predetermined configuration on the anode plate derivation line 12 which a capacitor element 11 consists of the well-known manufacture approach, and consists of a tantalum, the anode plate object 13 is formed, and a capacitor element pack 17 is constituted by carrying out the laminating of the catholyte 16 which consists of the dielectric oxide-film layer 14, the electrolyte layer 15, a carbon layer, and a silver coating layer on the front face of the anode plate object 13 to order by dip coating. And it is immersed in the coating which uses the end of silver dust as a principal component at the catholyte 16 of the anode plate derivation line 12 and an opposite direction part, the laminating of the cathode conductor layer 18 is carried out, packaging of the capacitor element pack 17 whole is carried out by sheathing resin 19 with a transfer

mold method except for the point of the anode plate derivation line 12, sheathing resin 19 is cut in a predetermined dimension so that the cathode conductor layer 18 may be exposed after that, it cuts so that the anode plate derivation line 12 may also become in a predetermined dimension, and a capacitor element 11 is obtained.

[0054] Next, a capacitor element 11 is supported with a fixture 7 so that either the field of the anode plate derivation line 12 exposed outside or the field of the cathode conductor layer 18 may become in the direction of an elastic body 9. A capacitor element 11 is stuffed into an elastic body 9 by the predetermined pressure, supporting with a fixture 7 to the elastic body 9 which the electric conduction film paste 8 was made to permeate beforehand and which consists of sponge of an urethane system, for example. It applies so that it may be set to 10nm - 2 micrometers after heat-treating the electric conduction film paste 8 to the field of the anode plate derivation line 12 exposed to the exterior of a capacitor element 11, or the field of the cathode conductor layer 18. It applies so that it may be set to 10nm - 2 micrometers after heat-treating the electric conduction film paste 8 by the same approach as the field of the anode plate derivation line 12 exposed to another exterior, or the field of the cathode conductor layer 18.

[0055] The electric conduction membrane layer 20 of 10nm - 2 micrometers of thickness which heat-treated at the temperature of 150-350 degrees C after that, and the organic compound contained to the metal particle with a particle size of 10-500A is formed. Then, the conductive resin electrode layer 21 and the solder layer 22 are formed with a well-known technique.

[0056] In addition, since the electric conduction film paste 8 has become the same from the surfactant and solvent which carry out the coat of the metal particle which is the particle size of 10-500A, and the metal particle in the gestalt of operation of the 1st of this invention and it is maintained at the condition that the metal particle was distributed, the electric conduction film paste 8 can be made to permeate an elastic body 9 with the gestalt of operation of the 4th of this invention at homogeneity. Moreover, although the elastic body 9 is using urethane system sponge, it is not restricted to it. Furthermore, the heat treatment temperature which forms the electric conduction membrane layer 20 with the gestalt of operation of the 4th of this invention since the thermal resistance of the silver coating used for catholyte 16 is bad has desirable 150-250 degrees C.

[0057] The external electrode of the capacitor element in the gestalt of operation of the 4th of this invention constituted as mentioned above has the same operation and effectiveness as the gestalt of the 1st operation of this invention.

[0058] In addition, as for the metal particle of the electric conduction membrane layer 4, it is desirable to be chosen out of at least one or more kinds of Au, Ag, Pd, and Pt, and heat treatment of it is possible, a metal particle's not oxidizing but maintaining conductivity at the time of heat treatment. Moreover, as for the content of the metal particle of the electric conduction membrane layer 4, it is desirable that it is more than 99wt%, and it can make equivalent series resistance small more, without a metal particle condensing. Moreover, it is desirable that the content of the metal particle of the electric conduction film paste 8 is 10 - 50wt%, and it becomes easy to apply the electric conduction film paste 8 with high precision.

[0059] Moreover, it is desirable that the viscosity of the electric conduction film paste 8 is 10-1000cps, and it becomes easy to apply the electric conduction film paste 8 with high precision. Moreover, as for addition of the compound containing B or B to the electric conduction film paste 8, it is desirable that it is less than [10wt%], and it can add the oxide which exists in the field of the anode plate derivation line 12 exposed to the exterior of a capacitor element 11, or the field of the cathode conductor layer 18. Moreover, it can be desirable to consist of open cells whose elastic bodies 9 are 1-100 micrometers of average air-bubbles systems, and the linearity of the waterline of the electric conduction film paste 8 can be improved. Moreover, it is desirable that an elastic body 9 is the thickness of 0.5-5mm, and it can make small dispersion in the waterline of an electric conduction film paste.

[0060] Moreover, when the field of the anode plate derivation line 12 has irregularity like drawing 8, in order to apply along with a concave convex, it is desirable that C degree of hardness of an elastic body 9 is 100 or less. Furthermore, although the conductive resin electrode layer 5 and the solder layer 6 are formed on the electric conduction membrane layer 4 with the gestalt of operation of the 1st of this invention, nickel layer and a solder layer may be formed and a conductive resin

electrode layer, nickel layer, and a solder layer may be formed.

[0061] (Gestalt 5 of operation) Drawing 9 is the sectional view of the external electrode of the capacitor element in the gestalt of operation of the 5th of this invention, and uses the chip-like solid-state electrolytic capacitor as a capacitor element.

[0062] About the same thing as drawing 6, the same sign is shown in drawing 9. Moreover, the manufacture approach of the external electrode of the capacitor element in the gestalt of operation of the 5th of this invention Except applying so that it may be set to 10nm - 2 micrometers after heat-treating the electric conduction film paste 8 on the side face adjacent to the field of the anode plate derivation line 12 which stuffed the capacitor element 11 into the elastic body 9 by the predetermined pressure, and has been exposed to the exterior of a capacitor element 11 or the fields of the cathode conductor layer 18, and those fields It is the same as that of the manufacture approach shown in the gestalt of operation of the 4th of this invention.

[0063] The external electrode of the capacitor element in the gestalt of operation of the 5th of this invention constituted as mentioned above has the same operation and effectiveness as the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[0064] In addition, as for the metal particle of the electric conduction membrane layer 4, it is desirable to be chosen out of at least one kind of Au, Ag, Pd, and Pt, and heat treatment of it is possible, a metal particle's not oxidizing but maintaining conductivity at the time of heat treatment. Moreover, as for the content of the metal particle of the electric conduction membrane layer 4, it is desirable that it is more than 99wt%, and it can make equivalent series resistance small more, without a metal particle condensing. Moreover, it is desirable that the content of the metal particle of the electric conduction film paste 8 is 10 - 50wt%, and it becomes easy to apply the electric conduction film paste 8 with high precision.

[0065] Moreover, it is desirable that the viscosity of the electric conduction film paste 8 is 10-1000cps, and it becomes easy to apply the electric conduction film paste 8 with high precision. Moreover, as for addition of the compound containing B or B to the electric conduction film paste 8, it is desirable that it is less than [10wt%], and it can reduce the oxide which exists in the field of the anode plate derivation line 12 exposed to the exterior of a capacitor element 11, or the field of the cathode conductor layer 18. Moreover, it can be desirable to consist of open cells whose elastic bodies 9 are 1-100 micrometers of average air-bubbles systems, and the linearity of the waterline of the electric conduction film paste 8 can be improved. Moreover, it is desirable that an elastic body 9 is the thickness of 0.5-5mm, and it can make small dispersion in the waterline of an electric conduction film paste.

[0066] Moreover, like the gestalt of operation of the 4th of this invention, when the field of the anode plate derivation line 12 has irregularity, in order to apply along with a concave convex, it is desirable that C degree of hardness of elastic body 9C is 100 or less.

[0067] Moreover, although the electric conduction membrane layer 20 becomes 3rd page formation when side faces apply the electric conduction film paste 8 in the condition of still having been connected, like the gestalt of operation of the 2nd of this invention, although the electric conduction membrane layer 20 is formed in the 5th page, it has the same operation and effectiveness as the case where the electric conduction membrane layer 20 is formed in the 5th page.

[0068] Furthermore, like the gestalt of operation of the 1st of this invention, although the conductive resin electrode layer 21 and the solder layer 22 on the electric conduction membrane layer 20 are formed, nickel layer and a solder layer may be formed and a conductive resin electrode, nickel layer, and a solder layer may be formed.

[0069] (Gestalt 6 of operation) Drawing 10 is the sectional view of the external electrode of the capacitor element in the gestalt of operation of the 6th of this invention, and uses the chip-like solid-state electrolytic capacitor as a capacitor element.

[0070] the inside of drawing 10 -- setting -- the same thing as drawing 6 -- just -- ** -- the same sign is shown. Moreover, the manufacture approach of the external electrode of the capacitor element in the gestalt of operation of the 6th of this invention is the same as the manufacture approach which showed the organic-acid metal salt chosen from at least one kind of an organic acid Bi, an organic acid Cu, an organic acid Pb, an organic acid Zn, and an organic acid Sn to the gestalt of operation of the 4th of this invention except making the 1-20wt% addition electric conduction film paste 8

permeate an elastic body 9.

[0071] The external electrode of the capacitor element in the gestalt of operation of the 6th of this invention constituted as mentioned above has the same operation and effectiveness as the gestalt of operation of the 3rd of this invention.

[0072] In addition, as for the metal particle of the electric conduction membrane layer 4, it is desirable to be chosen out of at least one kind of Au, Ag, Pd, and Pt, and heat treatment of it is possible, a metal particle's not oxidizing but maintaining conductivity at the time of heat treatment. Moreover, as for the content of the metal particle of the electric conduction membrane layer 4, it is desirable that it is more than 99wt%, and it can make equivalent series resistance small more, without a metal particle condensing. Moreover, it is desirable that the content of the metal particle of the electric conduction film paste 8 is 10 - 50wt%, and it becomes easy to apply the electric conduction film paste 8 with high precision.

[0073] Moreover, it is desirable that the viscosity of the electric conduction film paste 8 is 10-1000cps, and it becomes easy to apply the electric conduction film paste 8 with high precision. Moreover, as for addition of the compound containing B or B to the electric conduction film paste 8, it is desirable that it is less than [10wt%], and it can reduce the oxide which exists in the field of the anode plate derivation line 12 exposed to the exterior of a capacitor element 11, or the field of the cathode conductor layer 18. Moreover, it can be desirable to consist of open cells whose elastic bodies 9 are 1-100 micrometers of diameters of average air bubbles, and the linearity of the waterline of the electric conduction film paste 8 can be improved. Moreover, it is desirable that an elastic body 9 is the thickness of 0.5-5mm, and it can make small dispersion in the waterline of an electric conduction film paste.

[0074] Moreover, like the gestalt of operation of the 4th of this invention, when the field of the anode plate derivation line 12 has irregularity, in order to apply along with a concave convex, it is desirable that C degree of hardness of an elastic body 9 is 100 or less.

[0075] Furthermore, like the gestalt of operation of the 1st of this invention, although the conductive resin electrode layer 21 and the solder layer 22 are formed on the electric conduction membrane layer 20, nickel layer and a solder layer may be formed and a conductive resin electrode, nickel layer, and a solder layer may be formed. Moreover, it cannot be overemphasized that the gestalt of operation of the 6th of this invention is applicable to the gestalt of operation of the 5th of this invention.

[0076]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since the electric conduction membrane layer near field contact can be formed in the electrode surface which the metal particle with a particle size of 10-500A did not form floc since this invention was able to form an electric conduction membrane layer at 150-350-degree C low temperature and the electric conduction membrane layer contained the organic compound, but the internal electrode of a capacitor element has exposed outside and electrical installation is carried out to it at stability, equivalent series resistance can make it small.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

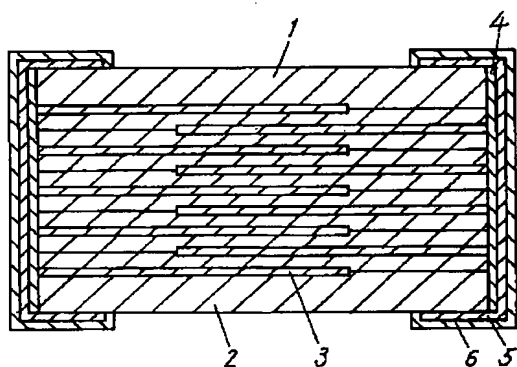
2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

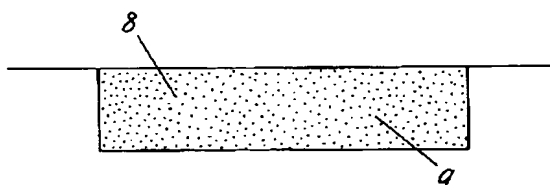
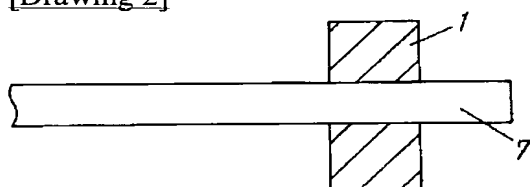
DRAWINGS

[Drawing 1]

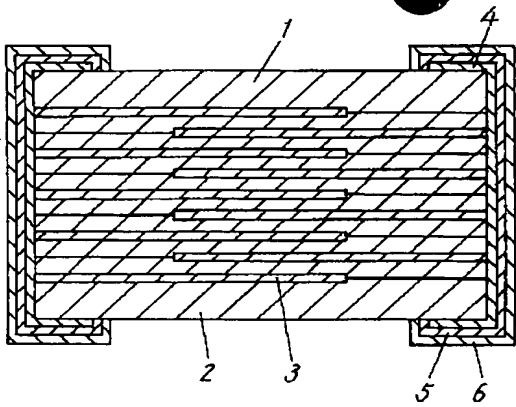
- 1 コンデンサ素子
- 2 誘電体層
- 3 内部電極
- 4 導電膜層
- 5 導電性樹脂電極層
- 6 半田層



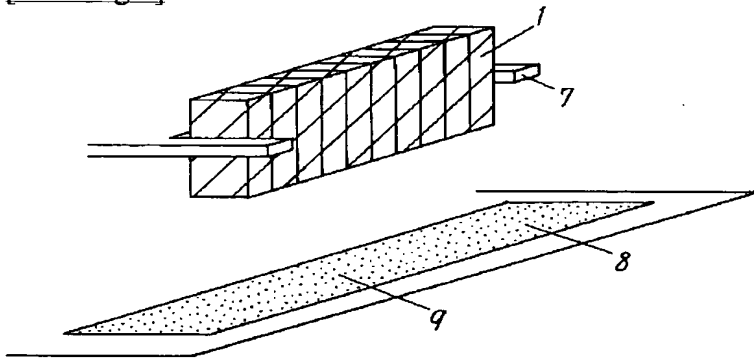
[Drawing 2]



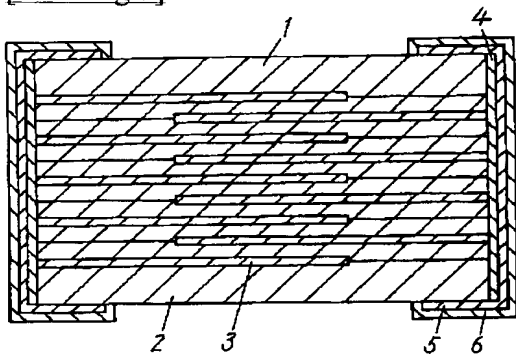
[Drawing 3]



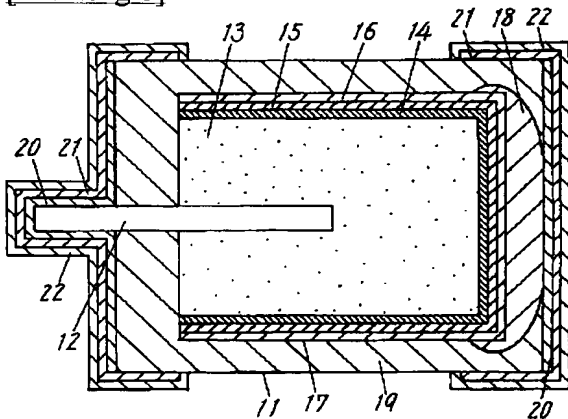
[Drawing 4]



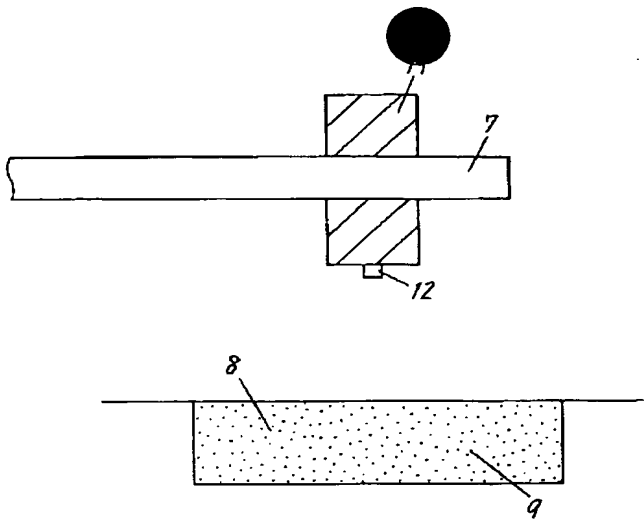
[Drawing 5]



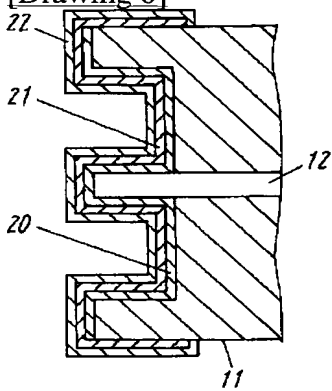
[Drawing 6]



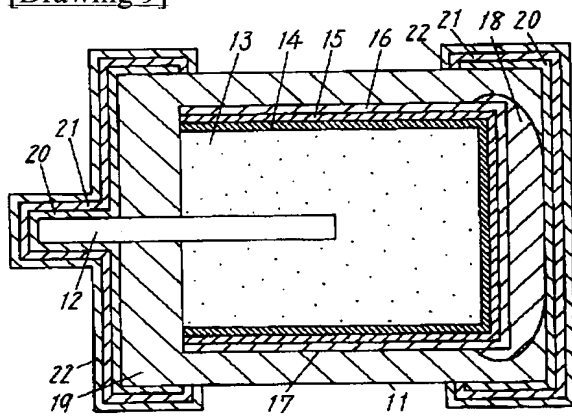
[Drawing 7]



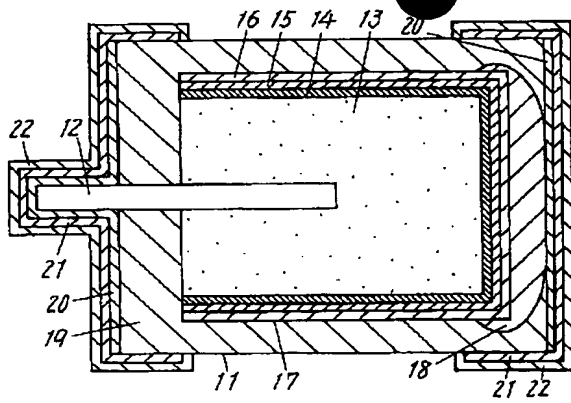
[Drawing 8]



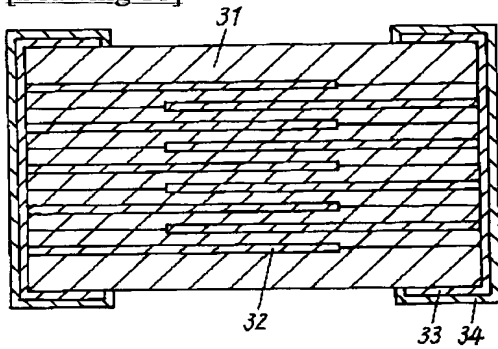
[Drawing 9]



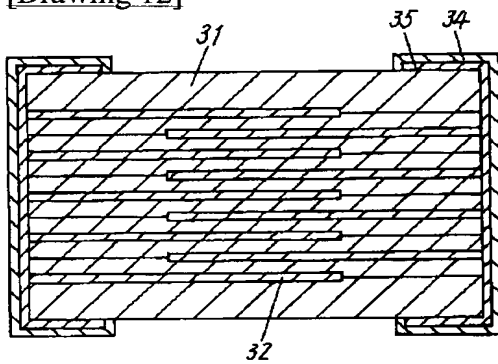
[Drawing 10]



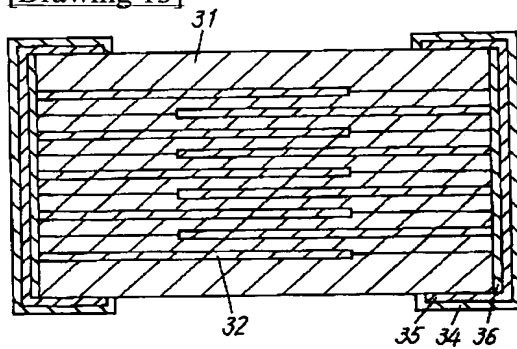
[Drawing 11]



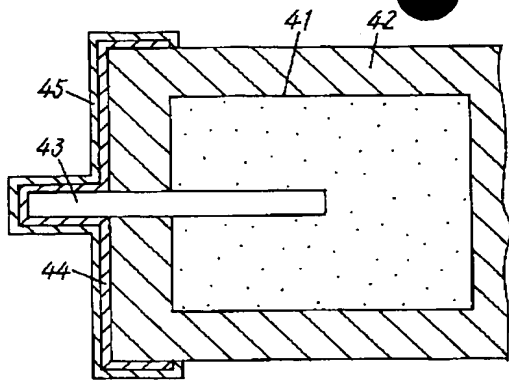
[Drawing 12]



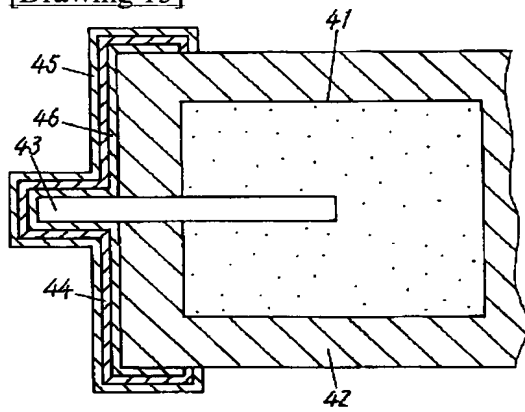
[Drawing 13]



[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Translation done.]